

**CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL Y CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE
CONOCIMIENTOS EN LOS SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN:
UN ESTUDIO DEL CASO ESPAÑOL**

**MIKEL BUESA, JOOST HEIJS; MÓNICA MARTÍNEZ PELLITERO y
THOMAS BAUMERT**

Documento de trabajo, nº 45. Mayo de 2004



Edita: Instituto de Análisis Industrial y Financiero. Universidad Complutense de Madrid
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Campus de Somosaguas. 28223
Madrid.
Fax: 3942456
Tel: 3942456
e-mail: joost@ccee.ucm.es
Imprime: Servicio de Reprografía de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.
UCM.

Este documento puede ser recuperado a través de INTERNET en las siguientes direcciones
This file is available via the INTERNET at the following address

<http://www.ucm.es/bucm/cee/iaif>

CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL Y CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS EN LOS SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN: UN ESTUDIO DEL CASO ESPAÑOL

**MIKEL BUESA, JOOST HEIJS; MÓNICA MARTÍNEZ PELLITERO y
THOMAS BAUMERT**

*Instituto de Análisis Industrial y Financiero
Universidad Complutense de Madrid*

RESUMEN

El presente documento de trabajo se basa en la aplicación de un amplio análisis estadístico multivariante a las distintas regiones que configuran el sistema de I+D español, con el fin de establecer una tipología de sistemas regionales de innovación. Para ello se realiza un análisis factorial que permite distinguir cuatro factores de impacto sobre las capacidades de innovación regionales, a saber, el entorno regional y productivo de la innovación, las universidades, la Administración Pública y el sector empresarial. Esto permite establecer una tipología de sistemas de innovación regionales, a través de la técnica estadística de clusters, destacando las regiones de Madrid (Administración Pública), Cataluña (Entorno), País Vasco (Empresa) y Navarra (Universidad), evidenciándose en los demás casos la heterogeneidad del sistema regional de I+D español. Finalmente, los factores son empleados como variables explicativas del output tecnológico (patentes). Se confirma aquí la importancia del entorno regional y productivo de la innovación en el caso español sobre los demás factores empleados

Palabras clave: Sistema regional de innovación, capacidad innovadora regional, tipología regional, entorno regional y productivo de innovación, universidad, Administración Pública, empresa, España, Regiones.

ABSTRACT

This working document is based on a broad multivariate data analysis of the regions conforming the Spanish R&D system, with the purpose of establishing a typology of the regional innovation systems. The paper consists of four parts: It begins with a brief introduction reviewing the main theoretical approaches. In the second part we use a factorial analysis, which allows us to differentiate between four main factors that have an impact on the regional innovation capacity: The Regional Production and Innovation Environment, the University, the Public Administration and Private Enterprise. In the third part we determine a typology of the Spanish R&D system using the cluster analysis with the four factors detected before. The regions that stand out are Madrid (Public Administration), Catalonia (Environment), Basque Country (Enterprises) and Navarra (University), the rest of regions showing the heterogeneity of the regional R+D system in Spain. Finally, we use patents as a measure of the innovative capacity of the Spanish regions, calculating a regression with the four factors explained before. We confirm the importance of the Regional Production and Innovation Environment more than others factors on this kind of output.

Keywords: Regional Innovation Capacity, Regional Innovation System, Typology, Regional Production and Innovation Environment, University, Public Administration, Enterprise, Spain, Regions.

1- INTRODUCCIÓN

El enfoque evolucionista en economía, a pesar de su limitada difusión en el ámbito académico, posee ya una notoria influencia sobre los planificadores de la política científica y tecnológica de los países desarrollados. La importancia que este enfoque concede a los procesos de cambio tecnológico, al desarrollo y la difusión del conocimiento, y a la variedad de los elementos vinculados a dichos procesos, determina una visión dinámica acompañada de la aceptación de la idea de que es la innovación basada en el conocimiento, la principal fuente del desarrollo económico.

En este marco, el estudio de los sistemas de innovación —tanto desde el punto de vista de los recursos como los resultados— a través del empleo de técnicas econométricas, puede considerarse como una herramienta útil para el desarrollo de las política científica y tecnológica. Un sistema de innovación puede definirse como “el conjunto de organizaciones institucionales y empresariales que, dentro de un determinado ámbito geográfico interactúan entre sí con la finalidad de asignar recursos a la realización de actividades orientadas a la generación y difusión de conocimientos sobre los que se soportan las innovaciones que están en la base del desarrollo económico” (Buesa, 2002). Este concepto, cuyo desarrollo ha tenido lugar en la última década, se formuló por primera vez en la obra seminal de Freeman (1987) y adquirió pronto un desarrollo notable en las obras editadas por Lundvall (1992), Nelson (1993) y Edquist (1993). Entre los rasgos más importantes del enfoque destacan los señalados por Edquist (1997): La innovación y el aprendizaje constituyen el núcleo de este enfoque, de carácter holístico e interdisciplinar, donde la idea de interdependencia y no linealidad son aspectos esenciales del mismo, separándose así de la tradición de la economía neoclásica y de la idea de la existencia de un punto óptimo en la asignación de recursos. Además, el enfoque subraya la importancia de las instituciones y de los aspectos relacionados con la trayectoria histórica en el devenir y el funcionamiento de los sistemas¹. Es por lo tanto un enfoque que engloba una amplia variedad de elementos en la estructura y otorga una gran importancia a las relaciones entre los mismos para explicar el desarrollo del conocimiento, y a partir de éste, el comportamiento económico.

Inicialmente, el estudio de los sistemas de innovación hacía referencia al ámbito nacional (Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Edquist, 1997), pero en poco tiempo distintos autores han aplicado el concepto al nivel regional (Braczyk, Cooke y Heidenreich, 1996; Cooke, Gómez Uranga y Etxebarria, 1997; Howells 1999; Landabaso, Oughton, Morgan, 1999; Morgan y Nauwealears 1999; Cooke, Boekholt, Todling, 2000; Koschatzky, Kulicke y Zenker, 2000; Cooke 2000; Cooke, 2001; Doloreux 2002). Las razones que fundamentan este análisis se basan en la extendida idea de que las industrias tienden a concentrarse en espacios específicos, así como en la existencia de políticas descentralizadas cuya aplicación tiene cabida en el ámbito regional (Porter, 1990). El concepto de sistema regional de innovación puede entenderse como un apartado del *nacional*, donde las características principales e identificables del mismo no dejan de tener validez al realizar estudios de carácter territorial menor. Así, se puede definir un sistema regional de innovación (SRI) como un conjunto de redes entre agentes públicos y privados que interactúan y se retroalimentan en un territorio específico, aprovechando una infraestructura propia, para los propósitos de adaptar, generar y difundir conocimientos e innovaciones. En general, los procesos de absorción de tecnología

¹ Una revisión más detallada de la literatura puede verse en Navarro (2001), Heijs (2001b) y Martínez Pellitero (2002).

extranjera, de creación de tecnología nacional, o de su difusión dentro de un determinado espacio, están determinados por numerosas instituciones, organizaciones y agentes que influyen en la capacidad de aprendizaje interactivo de la región. De esta forma, se requiere un esfuerzo y un desarrollo adecuado de la infraestructura local y regional, lo que se concreta en las relaciones entre empresas, entre éstas y el resto de infraestructuras físicas y de soporte, en la formación del capital humano adecuado, en la acumulación y transferencia de conocimientos y en la configuración de las estructuras productivas. (Buesa, Martínez Pellitero, Heijs y Baumert, 2003)

Para países como España se necesita una visión a este nivel de desagregación debido a la variedad de regiones con pautas de comportamiento diferenciadas, donde las capacidades de los sistemas, recursos y resultados en el terreno de la innovación varían de unos territorios a otros (Acosta, Coronado, 1999; Baumert, Heijs, 2002). El caso español no es singular. En casi todos los países se han detectado altas concentraciones geográficas de las actividades innovadoras, con regiones con una participación muy elevada en el conjunto del sistema nacional de innovación (European Comisión, 2002). Ello hace que, cuando se habla de un sistema nacional de innovación, se suela describir el mismo a partir de las regiones más avanzadas (Heijs, 2001b), originándose una pérdida importante de información.

A partir de este enfoque, en este artículo se aborda la elaboración de una metodología empírica de carácter estadístico y econométrico, para el estudio de la configuración de los sistemas regionales de innovación y de su capacidad de genera conocimientos. Esa metodología se adapta al caso de las regiones españolas, definidas de acuerdo con su naturaleza político-administrativa. Se hace, por tanto, referencia a las Comunidades Autónomas, lo que implica indudables ventajas para obtener la información necesaria, aunque su delimitación no tenga por qué ser coincidente con la que emanaría del empleo de criterios de geografía económica. El artículo se estructura en tres apartados. En el primero después de realizar una breve descripción de aquellas variables que se han incluido en el estudio, utilizando técnicas multivariantes, se efectúa un análisis de componentes principales que permite identificar aquellos factores que delimitan la estructura innovadora de las regiones (entorno económico y productivo, universidad, empresas innovadoras y Administración Pública) y que, además, sirven en para la definición de una tipología de sistemas regionales de innovación tras operar para ello con la técnica estadística multivariante de conglomerados. En la segunda parte utilizando la información sobre patentes como indicador tangible del output de los procesos de innovación. Se modelizan esos factores como elementos determinantes de la capacidad innovadora regional, estimándose su importancia mediante un análisis de regresión. Por último, se exponen las conclusiones del análisis econométrico del caso presentado.

2- CONFIGURACIÓN DE LOS SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN ESPAÑOLES.

Teniendo en cuenta las propuestas teóricas mencionadas en el epígrafe anterior, para el estudio del caso español nos hemos basado en la utilización de la información existente sobre variables e indicadores relacionados con la ciencia, tecnología e innovación desde la perspectiva de los recursos y de los resultados, así como a ciertos aspectos de naturaleza institucional y de la estructura productiva (Buesa, Navarro, et.al. 2001). Los años de estudio

van de 1994 a 1998 ambos inclusive² y como unidad de estudio regional se ha operado con las 17 Comunidades Autónomas³, que se corresponden con los NUTS de nivel II dentro de la nomenclatura europea.

2.1. Variables e indicadores.

Siguiendo el esquema ofrecido por Heijs (2001), las variables con las que se ha trabajado representan los siguientes aspectos: las empresas y sus relaciones con el sistema regional de innovación; la infraestructura de soporte a la innovación; las actuaciones públicas vinculadas a la innovación; y el entorno regional y nacional de la innovación⁴. Nótese como la frontera de estos subsistemas es a veces difusa y existe un cierto solapamiento entre los distintos ámbitos, por lo que no resulta siempre fácil clasificar cada uno de los factores, actores o elementos según los cuatro subsistemas. No obstante, esta clasificación es útil como esquema analítico para fijar los indicadores, señalar los aspectos que representan dentro de este estudio, así como indicar la influencia de la visión evolucionista en la que se afirma la existencia de relaciones de interdependencia entre las partes o elementos del sistema.

En el caso de las *empresas*, partimos de la hipótesis de que las mismas son los elementos más importantes de los sistemas de innovación, no sólo como instrumentos generadores de conocimientos materializados en los productos y procesos, sino también como fuentes de aprendizaje interno, y como elementos de conexión entre el sistema productivo y el de innovación en el caso de las *empresas innovadoras*. Por ello, en la investigación se han incluido variables relativas a los recursos humanos y financieros destinados a la I+D, así como el stock de capital tecnológico empresarial de las regiones españolas.

En el caso de la *Administración Pública* también nos basamos en la idea de que dicha institución juega un papel muy relevante en el desarrollo de los sistemas. Por un lado el sector público gestiona una parte importante del aparato científico de las regiones, a la vez que ejerce un nivel notorio como agente financiador de la innovación. Por otro, su papel es también muy destacado como agente vinculado al desarrollo de las políticas tecnológicas. La investigación ha tratado de incluir estos aspectos a través de los indicadores que reflejan los recursos humanos y financieros utilizados en la I+D, el stock de capital científico derivada de ésta, así como parte de la política tecnológica, a través de los proyectos aprobados por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)⁵, en las distintas Comunidades Autónomas.

² Los indicadores y variables utilizados en la investigación se encuentran en una base de datos existente en el Instituto de Análisis Industrial y Financiero de la Universidad Complutense de Madrid creada a partir de las investigaciones que allí se llevan a cabo, en especial de los resultados del *Programa de Indicadores de la Ciencia y la Tecnología de la Comunidad de Madrid*. Para la creación de dicha base se han utilizado datos ofrecidos por parte del Instituto Nacional de Estadística (INE), donde en algunos casos ha sido necesario la elaboración de explotaciones “ad hoc” por parte del INE. En otros casos, se ha precisado la aplicación de algún modelo de estimación —por ejemplo el stock de capital tecnológico y científico—, y finalmente, otros han sido obtenidos directamente de fuentes primarias —patentes o centros tecnológicos—. Los problemas metodológicos que se plantean en el empleo de las distintas fuentes estadísticas se estudian en Buesa, Casado, Heijs, Martínez Pellitero y Gutiérrez-Gandarilla (2002). Vid. También para estas cuestiones Buesa, Navarro et al (2001).

³ Debido a una carencia importante de datos en el caso de Ceuta y Melilla, estas dos ciudades autónomas han sido eliminadas del análisis.

⁴ Un análisis más detallado de las variables puede verse en Martínez Pellitero (2002).

⁵ El CDTI es una institución pública que gestiona la financiación crediticia de proyectos empresariales de innovación tecnológica. Es probablemente, uno de los instrumentos más importantes de la política tecnológica española. Vid. Molero y Buesa (1998), Heijs (2001a)

Respecto a la *infraestructura de soporte a la innovación*, entendiendo como tal el conjunto de entidades concebidas para facilitar la actividad innovadora de las empresas, distinguimos entre una parte privada y otra pública. La parte privada hace referencia a la amplia gama de servicios entre los que se encuentran los centros y parques tecnológicos. Dentro del área pública, tomamos en consideración los Organismos Públicos de Investigación (OPI) y las universidades con sus recursos y resultados. A ellos se añaden los recursos humanos en ciencia y tecnología⁶.

Por último, el *entorno regional de la innovación* es un concepto amplio que incluye aspectos que de forma indirecta inciden sobre las capacidades tecnológicas y de innovación de las regiones. Cinco son los aspectos que se han incluido en esta investigación: la estructura productiva cuantificada a través del VAB, el empleo y las exportaciones de las industrias de diferente contenido tecnológico; la accesibilidad a los sistemas de capital riesgo; el conocimiento acumulado⁷, cuantificado a través de un indicador de la calidad de las universidades; el tamaño del mercado regional representado por el valor del PIB; e indicadores sociales representativos de las preferencias y rasgos culturales de la población, en concreto, uno relativo a la sociedad de la información y otro que enfatiza los hábitos de lectura.

2.2. Análisis factorial de componentes principales.

A partir de las variables e indicadores que anteriormente se han citado, se ha aplicado la técnica multivariante del análisis factorial con el fin de determinar los factores implícitos en los sistemas regionales de innovación españoles. Dicha técnica, a partir de un conjunto de variables cuantitativas, permite determinar un conjunto inferior de variables hipotéticas no observables, llamadas factores, que resumen prácticamente toda la información que reside en el conjunto original⁸.

En este estudio hemos partido de un total de 35 variables en la determinación de los factores implícitos de los sistemas regionales de innovación españoles. Basándonos en el concepto de *comunalidad de una variable* —que se define como la proporción de la variabilidad total que recogen los factores conservados— se han fijado aquellas variables e indicadores que forman parte del modelo final a través de un proceso de prueba y error: si la variable se encuentra asociada a una comunalidad pequeña, será razonable incluir algún factor más, siempre y

⁶ Los recursos humanos en ciencia y tecnología se han medido de acuerdo a la metodología propuesta por la OEDC (1994).

⁷ En estudios precedentes (Martínez Pellitero, 2002, Buesa, Martínez Pellitero, Heijs, Baumert, 2003) las patentes se han utilizado también como indicador del conocimiento acumulado, sin embargo dado que en la siguiente sección son utilizadas como medida de output — en términos estadísticos como variable dependiente de la regresión— son excluidas en esta primera parte del análisis.

⁸ En este análisis hemos trabajado con el programa estadístico SPSS 10.0. A partir de la *Prueba de Esfericidad de Barlett* y de la *Medida de Adecuación Muestral KMO* se ha verificado la posibilidad de practicar un análisis factorial en la base de datos existente. En el análisis no deberá perderse más de un 20 o 25% de la variabilidad original, y se utiliza el concepto de *autovalor* para representar la parte de la variabilidad total que un factor es capaz de recoger. El criterio por defecto del programa —*Criterio de Kaiser*—, conserva todos los factores con autovalores mayores o iguales que uno. Sin embargo, es evidente que cuanto menor sea el número de variables en un análisis mayor es la proporción de variabilidad que se desprecia al eliminar factores que tengan autovalores próximos a uno. Al realizar esta técnica, se podrían conseguir tantos factores como variables hay presentes en el análisis, sin embargo ello nos llevaría a una solución no válida al mantenerse constante la dimensionalidad o volumen de datos. Asimismo, no debe entenderse en la solución inicial que cada componente extraído está asociado con la misma variable, es decir 1º factor con la 1ª variable, 2º factor con la 2ª variable, y así sucesivamente, ya que la interpretación y por tanto, el significado de los factores, se obtiene analizando la llamada *matriz de componentes factorial*.

cuando sirva mejor para explicar el modelo, o bien eliminarla, si por el contrario no estuviera aportando al mismo un valor significativo. El método factorial de reducción de datos con el que se ha trabajado es el de *componentes principales*, eligiéndose como solución final la formada por cuatro factores, donde se conserva un 85% de la varianza del modelo, y donde las comunidades toman valores satisfactorios.⁹

Antes de comenzar a interpretar los factores obtenidos en el ejercicio a través de la *matriz de componentes factorial*, conviene señalar que durante este proceso se han ido eliminado una serie de variables, concretamente las tres relacionadas con los recursos humanos en ciencia y tecnología, las de carácter más social (población de personas que lee diarios con frecuencia y población de personas que utiliza Internet), y una relativa a los centros tecnológicos (personal en plantilla de los centros tecnológicos). Esta exclusión se debe a que, en el caso concreto estudiado y en el periodo de tiempo analizado, dichos indicadores han sido rechazados como variables explicativas en el análisis¹⁰. Con relación a las variables vinculadas a los recursos humanos en ciencia y tecnología, una posible explicación podría deberse a que estos indicadores reflejan conceptos que, en parte, están ya incluidos en otros sobre I+D, por lo que en cierta forma pueden ser redundantes. Y lo mismo puede decirse con respecto al personal ocupado en los centros tecnológicos. En cuanto a los indicadores con un carácter más social, la exclusión podría señalar que actualmente las diferencias por regiones no son claramente significativas.

En el Cuadro 1 se expone una síntesis de la información proporcionada por la *matriz de componentes rotadas*¹¹ con el fin de facilitar una correcta visualización de los indicadores clasificados por factores. Adicionalmente, se han incluido flechas con el objetivo de mostrar las relaciones entre las variables e indicadores vinculados a más de un factor¹². Cada factor recoge una serie de indicadores con alto grado de saturación en los mismos. La asignación del nombre se ha basado en su composición, correspondiéndose con los elementos que la teoría ha considerado esenciales en los sistemas de innovación.

2.3. Los factores que delimitan los Sistemas Regionales de Innovación.

El primer factor —*entorno regional y productivo de la innovación*— recoge una variabilidad del 28,67%, y se articula en torno a tres aspectos: la estructura productiva —producción, empleo y exportaciones ligadas al sector industrial—, las instituciones de apoyo a la innovación y el tamaño de mercado regional. Todas las variables se encuentran altamente

⁹ Tras la extracción de los cuatro factores el 73% de las variables muestran comunalidades superiores a 0.800.

¹⁰ En estudios similares, donde se analiza una serie temporal inferior, se ha producido la extracción de las mismas variables. Véase Martínez Pellitero (2002).

¹¹ La *matriz de componentes o matriz factorial* contiene las correlaciones lineales entre las diferentes variables del análisis y los factores conservados. A estas correlaciones también se les denomina *saturaciones de las variables en los distintos factores*. Interesa una matriz de forma que las variables se saturen en los factores, o lo que es lo mismo, que tengan una correlación importante. Si las distintas variables están saturadas en distintos factores, la solución goza de una interpretación más clara y sencilla. Se ha utilizado una *técnica de rotación*, concretamente la *Varimax*, para mejorar la solución. La rotación de los factores tiene por objetivo conseguir una matriz de componentes que sea lo más interpretable posible, es decir, que se ajuste al *principio de estructura simple*, bajo el cual, cada variable se satura en un factor distinto. Puede ocurrir, sin embargo, que ciertas variables, incluso después de la rotación, estén correlacionadas con varios factores, y ello puede ser asumible porque la variable participe del significado de todos ellos. Como ya se ha indicado, con cuatro factores el modelo conserva 85% de la varianza total original, por lo que se puede afirmar que es correcto reducir las 35 variables iniciales a cuatro factores. Ahora bien, también es importante interpretar el significado de los factores tras la rotación. Ello se hará teniendo en cuenta la saturación de las variables en los mismos.

¹² La barrera de exclusión de variables se ha situado en saturaciones menores a 0,5.

saturadas en el factor con valores superiores a 0,8, a excepción de aquella que representa las exportaciones de media-baja tecnología. Esta variable se encuentra a su vez también correlacionada con el cuarto factor que captura los elementos vinculados al ámbito de las empresas innovadoras.

El segundo factor refleja claramente el *papel de las universidades*. Recoge una variabilidad del 21,58 %. Destaca el hecho de que las variables que poseen un grado de saturación mayor son las que hacen referencia al entorno de la investigación en su sentido más estricto — alumnos de tercer ciclo, personal e investigadores—. Con respecto a los indicadores relacionados con los resultados universitarios en primer y segundo ciclo, el grado de correlación es menor.

El tercer eje factorial recoge un 18,19% de la variabilidad y recoge fundamentalmente las variables referidas al *papel de la Administración Pública* relacionado con la innovación. A ellas se añade la variable referida al sistema de capital-riesgo.

Finalmente, el cuarto y último factor, que recoge el 16,89% de la variabilidad, muestra aquellos elementos que aluden a la actividad de creación de conocimiento en las *empresas innovadoras*. Además en el factor se saturan variables relativas a los centros tecnológicos, seguramente debido a que se trata de unidades de apoyo a las empresas en actividades de investigación, absorción y difusión de la tecnología.

Cuadro 1: Factores de los Sistemas Regionales de Innovación Españoles

<p>FACTOR 1: ENTORNO REGIONAL Y PRODUCTIVO DE LA INNOVACIÓN</p> <p><i>1) Estructura productiva</i></p> <ul style="list-style-type: none"> VAB Industria alta y media tecnología en mill.€ 1999 (0.859) VAB Industria baja tecnología en mill.€ 1999 (0.968) Empleados Industria alta y media tecnología en mill.€ 1999 (0.890) Empleados Industria baja tecnología en mill.€ 1999 (0.975) Export. Industria alta y media-alta tecnología en mill.€ 1999 (0.870) Export. Industria media-baja tecnología en mill.€ 1999 (0.666) Export. Industria baja tecnología en mill.€ 1999 (0.978) <p><i>2) Instituciones de apoyo a la Innovación</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Proyectos nacionales aprobados por el CDTI en mill.€ 1999 (0.882) <p><i>3) Tamaño de la región</i></p> <ul style="list-style-type: none"> PIB en millones € 1999 (0.860) 	<p>FACTOR 2: PAPEL DE LAS UNIVERSIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> Gasto Interno de las universidades en I+D, % del PIB (0.686) Personal interno (EDP) de las universidades en I+D % de la población activa. (0.931) Investigadores (EDP) de las universidades en I+D % de la población activa. (0.917) Alumnos matriculados 1º y/o 2ª ciclo respecto a la población 16 y más años (cada 100.000 habitantes) (0.631) Alumnos que han terminado 1º y/o 2ª ciclo respecto a la población 16 y más años (cada 100.000 habitantes) (0.694) Alumnos matriculados 3ª ciclo respecto a la población 16 y más años (cada 100.000 habitantes) (0.892) Alumnos que han leído su tesis respecto a la población 16 y más años (cada 100.000 habitantes) (0.916) Indicador de calidad de la universidad (0.854)
<p>FACTOR 3: PAPEL DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA</p> <p><i>1) Administración Pública:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Gasto Interno de la Administración. Pública en I+D, % del PIB (0.908) Personal interno (EDP) de la Administración Pública en I+D, % de la población activa. (0.899) Investigadores (EDP) de la Administración Pública en I+D % de la población activa. (0.928) Stock de capital. científico en I+D (€ de 1999 por habitante) (0.791) <p><i>2) Otros:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Inversión Capital-riesgo (millones € de 1999) (0.533) 	<p>FACTOR 4: PAPEL DE LAS EMPRESAS INNOVADORAS</p> <p>0.533</p> <ul style="list-style-type: none"> Gasto Interno de las empresas en I+D, porcentaje del PIB (0.809) Personal interno (EDP) de las empresas en I+D, % de la población activa. (0.801) Investigadores (EDP) de las empresas en I+D % de la población activa) (0.755) Stock de capital tecnológico empresarial en I+D. (€ de 1999 por habitante). (0.693) Distribución regional de los centros tecnológicos. Ingresos anuales de los centros tecnológicos (0.701) <p>0.500</p>

Fuente: Elaboración propia

2.4. Una tipología de los Sistemas Regionales de Innovación

La identificación de los factores señalados ha sido utilizada para la construcción de una tipología de sistemas regionales de innovación. La técnica utilizada para tal fin ha sido el análisis cluster o de conglomerados a partir de los valores adoptados por los factores en cada uno de los casos. El análisis cluster es una técnica multivariante que permite clasificar “individuos” en grupos, sin que se conozcan a priori los conjuntos que se formarán ni su número, siendo en este caso los individuos las propias Comunidades Autónomas en los diferentes años de estudio y los métodos de agrupación tanto el que considera la proximidad entre las unidades de cada grupo, como el que se construye a partir del alejamiento entre esas unidades.¹³

Teniendo en cuenta los resultados, así como el examen detenido de las variables, la solución por la que se ha optado es aquella que establece cinco cluster o grupos. Dicho resultado coincide en los dos procedimientos realizados, lo que añade un elemento de confianza en la elección efectuada. En consecuencia, la tipología de SRI establecida en función de los factores identificados en el epígrafe anterior delimita cinco tipos de sistemas, cuatro de los cuales están constituidos por una sola Comunidad Autónoma —Madrid, Cataluña, País Vasco y Navarra— y otro por las restantes regiones, independientemente del año de estudio.¹⁴

Con la finalidad de mostrar que existe una diferenciación significativa entre los cinco grupos delimitados anteriormente, así como para destacar los factores que, en cada caso, caracterizan a las actividades innovadoras, se ha realizado un análisis de la varianza a través del factor que clasifica las Comunidades Autónomas en cada uno de esos sistemas. Dada una variable dependiente cuantitativa (cuatro factores latentes identificados) y una variable independiente cualitativa (variable o factor que identifica cada CCAA con un cluster de pertenencia), el análisis de la varianza con un factor consiste en determinar el comportamiento de la variable dependiente en los grupos establecidos por los valores de la independiente. Con un nivel de significación del 99 por 100 se ha rechazado la hipótesis nula de igualdad de medias, por lo que se puede afirmar que los tipos de sistemas regionales de innovación que se han detectado registran un comportamiento distinto en los cuatro factores. El gráfico 1 muestran la solución obtenida a través de las puntuaciones factoriales de las variables encargadas de resumir la información estadística respecto a la media.

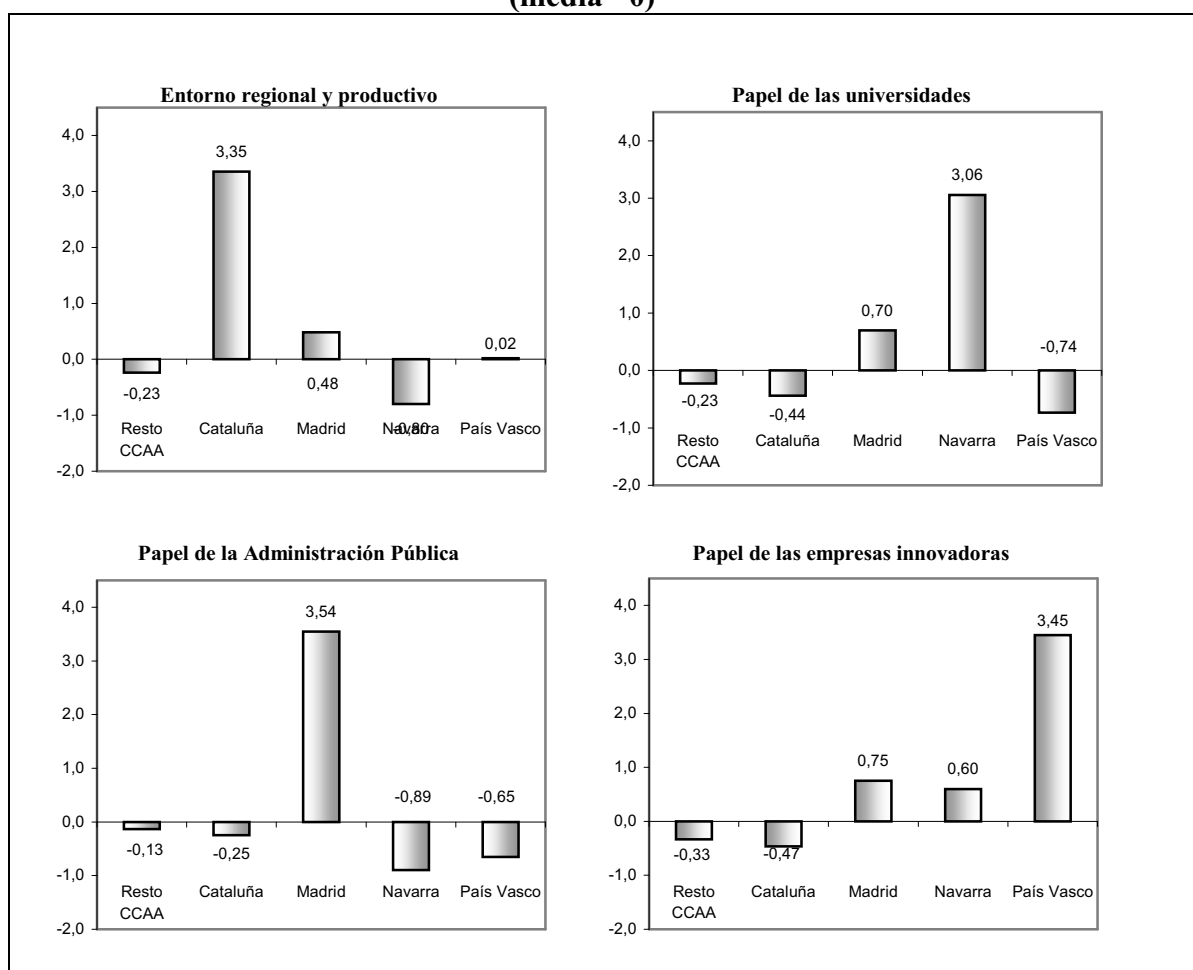
El primer factor identificado —el entorno regional y productivo de la innovación— presenta un comportamiento diverso en los sistemas regionales delimitados a través de la técnica cluster. La Comunidad Autónoma que presenta un valor superior al resto de regiones de esta

¹³ Al ejecutar la técnica es necesario siempre fijar una distancia y un método de formación de grupos. La distancia es un índice que refleja la mayor o menor semejanza entre individuos, por lo que cuanto mayor sea menos se asemejará los sistemas de innovación definidos. La distancia aquí utilizada, *euclídea al cuadrado*, puede verse afectada por el tipo de unidades que se manejan, por lo que se ha corregido dicho problema a través de la estandarización de las variables según el método de puntuaciones Z. Con respecto al método de formación de grupos se han utilizado dos procedimientos *aglomerativos*, —*vecino más próximo* y *vecino más alejado*— es decir, se consideran todos los individuos como integrantes de grupos aislados y consecutivamente se van uniendo al cluster. En el caso del *método del vecino más próximo* los grupos se van formando en función de una menor distancia, y en el del *vecino más alejado*, se unen aquellos grupos de individuos más próximos dentro de los más alejados.

¹⁴ Esta misma solución ya había sido obtenida en estudios anteriores donde se trabajaba con una relación de variables similares para la media de los años 1996, 1997, 1998. (Buesa, Martínez Pellitero, Heijs, Baumert, 2003).

variable hipotética es Cataluña. En un segundo y tercer lugar, con unos valores bastante inferiores, aunque positivos¹⁵, se sitúan Madrid y el País Vasco, correspondiendo la puntuación más baja, y negativa, a Navarra. También es negativa la puntuación del grupo que recoge alas demás regiones de España. Se manifiesta así la gran importancia que dentro del sistema de innovación catalán poseen los elementos vinculados con el entorno y la infraestructura de soporte, como la estructura productiva, las ayudas a la innovación en las empresas, el conocimiento acumulado y el tamaño regional. Y se muestra también, el menor relieve de estas variables en los demás casos, entre los que Madrid y el País Vasco puntúan como ya se ha dicho ya, positivamente.

**Gráfico 1. Valor de las factores en los cluster regionales
(media =0)**



Por otra parte, el factor que alude al sistema universitario cuenta con un papel relativo claramente más destacado en el caso de Navarra que en las demás regiones. Madrid, con una puntuación positiva, ocupa una segunda posición, aunque a bastante distancia de aquella región. Mientras, en el lado opuesto y con unos resultados negativos que las sitúan en la

¹⁵ Los valores positivos denotan cierta intensidad del factor superior a la media del conjunto de las Comunidades Autónomas; y los negativos lo contrario.

posición más desaventajada, se coloca el País Vasco. Cataluña y las demás Comunidades Autónomas también reflejan puntuaciones factoriales negativas.

En el caso del factor que recoge los elementos vinculados a la Administración Pública, la situación también resulta llamativa. Nos encontramos con una región, Madrid, donde la media es muy superior a las que obtienen las restantes Comunidades. Se observa, por tanto, la importancia del eje administrativo público en esta región, lo que le otorga unas características diferentes a las del resto. Por contra, y de manera más acentuada en el País Vasco y en Navarra, las demás regiones se caracterizan por tener unas puntuaciones negativas en este factor lo que no es extraño teniendo en cuenta la preferente localización de las instituciones de la Administración que se ocupan de la ciencia y la tecnología en la capital de España.

Por último, en el caso del factor representativo de los aspectos más ligados al ámbito de las empresas innovadoras, las diferencias vuelven a ser notorias. La media de dicha variable hipotética toma un valor muy alto en el caso del País Vasco, lo que señala la importancia de este subsistema dentro del propio regional de innovación. En segundo y tercer lugar, con valores positivos, nos encontramos respectivamente con Madrid y Navarra, logrando Cataluña y las restantes Comunidades puntuaciones negativas.

A modo de conclusión puede señalarse que es Madrid, la región que presenta un sistema de innovación más completo, como verifican sus puntuaciones factoriales siempre positivas, y por lo tanto por encima de la media. El País Vasco y Navarra se configuran como sistemas que podrían considerarse *asimétricos*, pues sólo alguno de los cuatro factores se encuentra desarrollado. Las restantes regiones, poseen sistemas de innovación débiles, sin que se haya logrado un desarrollo importante de ninguno de sus componentes.

3. EL SISTEMA DE INNOVACIÓN Y LOS PROCESOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO.

Una vez detectados los factores implícitos en los sistemas regionales de innovación, se ha procedido a realizar un análisis de regresión múltiple por mínimos cuadrados ordinarios, a fin de determinar cual es la combinación de ellos que permite optimizar la estimación del flujo de innovación, medido a través del *número de patentes*¹⁶.

Existe una amplia gama de estudios empíricos que señala la existencia de una alta correlación entre una mediada del input innovador —como los gastos en I+D— y una medida del output como es el número de patentes (véanse entre otros Griliches, 1990; Trajtenberg, 1990; Patel y Pavitt 1994). Además, frente a otras medidas del output de la innovación, las patentes garantizan un nivel mínimo de originalidad, además de presentar una elevada probabilidad de convertirse en un producto innovador (Buesa et al. 2001). Indudablemente, la utilización de patentes como medida de la innovación tecnológica también presenta algunos inconvenientes que ya fueron señalados por Griliches en 1990: en primer lugar, no todas las innovaciones encuentran su reflejo en forma de patente, ya que las empresas pueden optar por otras formas

¹⁶ Este tipo de análisis se encuadra dentro de la línea de estudios empíricos que han estudiado la presencia de spillovers en sus respectivos ámbitos de análisis. Se puede distinguir básicamente entre dos tipos de modelos. Aquellos que analizan los sistemas nacionales de innovación (Stern, Porter y Furman, 1999, 2000, 2002) y aquellos que los hacen para los sistemas regionales. Entre estos últimos se pueden distinguir los que estudian el sistema regional de innovación estadounidense (Jaffe, 1989, Acs et al., 1992, Feldman, 1994; Anselin et al., 1997) y los que lo han hecho para España (Gumbau, 1996; Coronado y Acosta, 1997; García Quevedo, 1999).

de protección de sus descubrimientos, como por ejemplo, al propio secreto industrial. En segundo lugar, aunque las patentes —por su propia definición— garantizan un determinado nivel de novedad y originalidad, también es cierto que el valor de las patentes es heterogéneo, es decir, no reflejan las diferencias de calidad entre ellas. Además, no todas reflejan una tecnología utilizada en la actividad productiva. Sin embargo, como señalan Buesa et al. (2001), se trata de una restricción cuyos efectos se minimizan debido a que, si se utilizan datos de una gran cantidad de patentes, cabe esperar que su calidad se distribuya de una manera similar para cualquier tipo de agregación, probablemente siguiendo una pauta normal.

El indicador del output tiene en cuenta las patentes solicitadas y publicadas por las oficinas Española y Europea de Patentes. Se ha creído necesario reflejar la mayor valía de las patentes europeas, cuyo proceso de registro presenta costes más altos tanto en tiempo como en dinero, ponderándolas con respecto a las españolas por un factor cinco, ya que las patentes europeas se registran en media para cinco países, de manera que:

$$PAT_{r,t} = PAT_{r,t}^{ESP} + 5 \times PAT_{r,t}^{EUR}$$

Donde $PAT_{r,t}$ es la suma ponderada de las patentes de la región r en el año t y $PAT_{r,t}^{ESP}$ y $PAT_{r,t}^{EUR}$ son respectivamente, las patentes españolas y europeas de cada región.

Como nuestro propósito es detectar cuál de los factores anteriormente determinados y en qué medida permiten optimizar el flujo de innovación, la función de generación de nuevos conocimientos queda fijada por la siguiente ecuación:

$$PAT_{r,t} = \delta_{ENT} W_{r,t}^{ENT} + \delta_{ADM} X_{r,t}^{ADM} + \delta_{EMP} Y_{r,t}^{EMP} + \delta_{UNI} Z_{r,t}^{UNI}$$

Donde W^{ENT} designa el factor *entorno*, X^{ADM} mide el factor *Administración Pública*, Y^{EMP} indica el factor *empresas innovadoras* y Z^{UNI} recoge el valor del factor *universidad*, y en el que los subíndices r y t designan, respectivamente, la región y el año. Nótese, que hemos prescindido de un retardo entre el *input* y el *output*, por considerar que, como señalan Buesa y Molero (1992), en España la relación entre I+D y patentes es casi contemporánea.

En el Cuadro 2, se exponen los resultados obtenidos al aplicar un procedimiento de mínimos cuadrados ordinarios por el método de pasos sucesivos¹⁷. Sobre este modelo se han llevado a cabo las necesarias pruebas de validación¹⁸.

¹⁷ El procedimiento elegido permite maximizar la ortogonalidad entre las variables, reduciendo así de antemano los eventuales problemas de multicolinealidad a niveles estadísticamente insignificantes. Este método tiene la ventaja de admitir que una variable seleccionada en un paso puede ser eliminada en otro posterior. A partir de la inclusión de la segunda variable, en cada etapa va analizando la significatividad de todas las variables que en ese momento contiene la ecuación. Si la aportación de alguna de ellas no es significativa es eliminada. El proceso termina cuando no se pueda incluir ni excluir ninguna variable en el modelo.

¹⁸ Para validar el modelo hemos llevado a cabo las habituales pruebas sobre los residuos, contrastando la normalidad de los mismos, la ausencia de correlación estadísticamente significativas entre los valores pronosticados y los residuos y, finalmente, comprobando la homocedasticidad de los mismos, lo que asegura la robustez del modelo y, por consiguiente, la validez de los coeficientes calculados. De forma complementaria se lleva a cabo un diagnóstico de colinealidad, resultando un índice de condición menor de 15, lo que, junto al procedimiento de regresión empleado, descarta cualquier problema de multicolinealidad que pudiera restringir la validez de los resultados.

Cuadro 2

	<i>Coefficientes no estandarizados</i>	<i>Coefficientes estandarizados</i>	<i>Contrastes paramétricos</i>	
	<i>B</i>	<i>BETA</i>	<i>t</i>	<i>Sig.</i>
(Constante)	201,506		28,428	.000
ENTORNO	267,463	,874	37,510	.000
AAPP	106,291	,347	14,907	.000
EMPRESAS	68,356	,223	9,587	.000
UNIVERSIDAD	45,104	,147	6,326	.000
R	R ²	Durbin Watson*		
0,978	0,957	2,02		

a Variable dependiente: Suma ponderada patentes

* Valores obtenidos tras aleatorizar los residuos

A la vista de los resultados se comprueba como los cuatro factores resultan estadísticamente significativos y además presentan signo positivo, lo que confirma la validez de la aproximación evolucionista al propugnar que la creación de conocimientos es el resultado de la interacción de los diferentes elementos contemplados bajo el concepto de Sistema regional de Innovación. Ahora bien, interesa también interpretar el peso relativo de esos factores en el modelo. Ello se hará teniendo en cuenta los valores de los coeficientes estandarizados BETA¹⁹, que nos permiten comparar la importancia de los factores en el modelo. Como se observa es el factor relacionado con el *entorno regional y productivo* el que posee un mayor relieve en el modelo, concretamente con un valor de Beta de 0,874. En segundo lugar, y a una distancia importante se encuentra la *Administración Pública* (Beta 0,347), seguido por el papel de las *empresas innovadoras* (Beta 0,223), y finalmente con un peso relativo menor en el modelo se encuentra la *universidad* (Beta 0,147).

Dentro de la interpretación económica, podremos señalar como para el caso español existe una fuerte influencia de las variables del *entorno* en los flujos de innovación cuantificados a través de la suma ponderada de patentes. Concretamente un mayor tamaño de la estructura productiva juega un papel clave para el logro de los resultados relativos a la innovación tecnológica, lo que ratifica la importancia de una cierta masa crítica y un tamaño mínimo del mercado. De esta forma, se verifica la hipótesis que afirma la importancia del segmento empresarial dentro de los sistemas de innovación. Si además tenemos también en cuenta el peso relativo del factor relacionado con las empresas innovadoras, esa hipótesis se refuerza. Por su parte, la Administración Pública y la universidad, aunque con un papel significativo y positivo, se quedan en un segundo plano, lo que no obsta para que su interacción con los otros factores coadyuve a la obtención de unos mayores resultados innovadores.

Los resultados obtenidos a través del uso de los factores propios de los sistemas regionales de innovación, son acordes con los de estudios precedentes donde se trabajaba con un conjunto de indicadores no hipotéticos —como es el caso de los factores—, sino reales (Buesa,

¹⁹ Este coeficiente representa, en término de elasticidad, el incremento de la variable dependiente —en desviaciones típicas— que se produce cuando aumenta en una unidad la desviación típica el valor de la variable independiente bajo la hipótesis *ceteris paribus*.

Baumert, Heijs, Martínez Pellitero 2003), para el mismo periodo temporal y con la utilización de la misma variable dependiente (suma ponderada de patentes) y, a su vez, se compadecen con los que han sido resaltados por la literatura internacional, tanto para los casos nacionales como los regionales.²⁰

4. CONCLUSIONES

Como se indicaba al comienzo de este artículo, la economía está concediendo una atención merecida a las relaciones existentes entre la innovación y el ámbito geográfico regional. Diferentes autores han subrayado la importancia del enfoque evolucionista en el diseño y puesta en prácticas de políticas, especialmente aquellas relacionadas con aspectos científicos y tecnológicos. Además se recalca la importancia de realizar estudios empíricos que sirvan de base en el ejercicio de los *policy makers*.

Teniendo en cuenta estos aspectos, en este artículo se han presentado los resultados obtenidos para el estudio del caso español sobre las capacidades de los sistemas regionales de innovación, a través del uso de distintos análisis econométricos. En primer lugar, en la investigación se ha partido de una base de datos que comprende una amplia batería de indicadores referentes a los elementos que configuran los sistemas de innovación. A partir de ella y para el periodo temporal que va de 1994 a 1998, aplicando la técnica multivariante del análisis de componentes principales, se han identificado cuatro factores esenciales en los mismos: el entorno regional y productivo de la innovación, la universidad, la Administración Pública y las empresas innovadoras. Dichos factores, cuya denominación sintetiza las variables que los forman, además de mostrarnos los ejes que configuran los sistemas de innovación españoles, han sido utilizados en un doble ejercicio: por un lado, se han manejado para la identificación de una tipología de sistemas regionales de innovación; y por otro, se han utilizado como variables explicativas del flujo de conocimientos obtenidos en esos sistemas, cuantificados a través de las patentes.

Por lo que se refiere a tipología de los sistemas regionales, los resultados que se desprenden señalan la existencia de cinco grupos con diferencias muy significativas, cuatro de ellos formados por una sola región (Madrid, Cataluña, País Vasco y Navarra) y el quinto que agrupa a las restantes. De esos sistemas el de Madrid es el más equilibrado, pues todos los factores puntúan con valores positivos lo que se corresponde con una posición aventajada en todos los elementos que son relevantes en orden a la generación y difusión del conocimiento. Los casos de Cataluña, País Vasco y Navarra muestran sistemas en los que destaca únicamente uno o dos de los cuatro factores. Así, Cataluña cuenta con un mercado amplio y una importante actividad productiva. El País Vasco refleja una fortaleza en el segmento de las empresas que desarrollan I+D. Navarra destaca por el papel preferente que corresponde a las universidades que allí se ubican a la vez que cuenta con una posición por encima de la media en la actividad de las empresa innovadoras. Finalmente las demás regiones están situadas en la periferia tecnológica y no destacan en ninguno de los factores identificados. Este hecho se comprueba observando como las puntuaciones factoriales poseen siempre un valor negativo. Son, por tanto, regiones todavía cuyas importantes debilidades, deberían recibir un tratamiento diferenciado con respecto a las antes señaladas en lo que concierne a las políticas científicas y tecnológicas.

²⁰ Vid. los trabajos citados en la nota 16.

Con respecto a los resultados obtenidos a través del análisis de regresión lineal, se ha verificado que para el caso español, el *entorno regional y productivo* es el factor con un impacto mayor sobre la generación de conocimiento tecnológicos, aproximados por las patentes. Si además tenemos en cuenta la relación existente entre el *entorno productivo* y las *empresas de carácter innovador*, el peso de dicha unión es muy superior al ejercido por la *Administración Pública* y, sobre todo, por la *universidad*.

De todo lo anterior se pueden extraer dos importantes conclusiones. Por un lado es necesario tener en cuenta las diferencias que existen entre las distintas regiones españolas al hora de diseñar las políticas científicas y tecnológicas, ya que sus sistemas de innovación muestran importantes desigualdades y carencias en cuanto al desarrollo de los factores que los configuran. Se debería tratar por tanto de solventar en el tiempo las debilidades específicas de cada región aplicando políticas de corte regional. Por otro lado, no habrá que olvidar qué factores poseen un mayor peso en la generación de conocimientos. De esta forma aquellas políticas que vayan encaminadas al crecimiento de la innovación regional deberán dirigir preferentemente su esfuerzo hacia el desarrollo de una estructura productiva diversificada, así como en el refuerzo y la ampliación de empresas innovadoras capaces de desarrollar nuevos conocimientos.

BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA, M; CORONADO, D. (1999): “Innovación Tecnológica y Desarrollo Regional”. *Información Comercial Española*, octubre, nº. 781, pp. 103-116.
- ACS, Z., AUDRETSCH, D. Y FELDMAN, M. (1992): “Real Effect of Academic Research: Comment”; *The American Economic Review*, vol 82-1, pp.363-367
- ACS, Z. (2000): *Regional innovation, knowledge and global change*”. Pinter. London.
- ARCHIBUGI, D.,HOWELLS, J., MICHIE,J. (1999): *innovation Policy in a Global Economy*. University Press. Cambridge.
- AIMC (2001): *Audiencia de Internet. EGM*. Madrid.
- AIMC (varios años): *Marco general de los medios en España (varios años)*. Madrid
- ANSELIN, L., VARGA, A. Y ACS, Z. (1997): “Local Geographic Spillovers between University Research and High Technology Innovations”; *Journal of Urban Economics*. Nº42., pp.422-448.
- BAUMERT, T. y HEIJS, J. (2002): *Los determinantes de la capacidad innovadora regional: una aproximación econométrica al caso español. Recopilación de estudios y primeros resultados*. Documento de trabajo nº. 33, Instituto de Análisis Industrial y Financiero. Universidad Complutense. Madrid. www.ucm.es/BUCM/cee/iaif
- BRACZYK, H.J., COOKE, P., HEIDENREICH, R. (eds.) (1996): *Regional Innovation systems*. London University Press. London.
- BUESA, M (2002): *El sistema regional de innovación de la Comunidad de Madrid*. Documento de trabajo nº 30. Instituto de Análisis Industrial y Financiero. Universidad Complutense . Madrid. www.ucm.es/BUCM/cee/iaif
- BUESA, M., CASADO, M. HEIJS, MARTÍNEZ PELLITERO, M.,GUTIERREZ-GANDARILLA, A. (2002): *El Sistema Regional de I+D+I de la Comunidad de Madrid*.. Madrid. Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid. Dirección General de Investigación. www.madrimasd.org/información/publicacion/doc/Sistema_regional.pdf.
- BUESA, M, BAUMERT; T., HEIJS, J.; MARTÍNEZ PELLITERO,M (2002): “Los factores determinantes de la innovación. Un análisis econométrico sobre las regiones españolas”. *Economía Industrial* nº 347, 2002/V, pp.67-84.
- BUESA, M., MARTÍNEZ PELLITERO, M., HEIJS, J, BAUMERT, T. (2002):”Los sistemas regionales de innovación en España: tipología basada en indicadores económicos e institucionales de las Comunidades Autónomas”. *Economía Industrial* nº 347, 2002/V, pp.15-32.
- BUESA, M., NAVARRO, et al (2001): *Indicadores de la ciencia y la tecnología en la Innovación: Metodología y fuentes para la CAPV y Navarra*. San Sebastián. Azkoaga, *Cuadernos de ciencias Sociales y Económicas*, nº. 9. Eusko Ikaskuntza – Sociedad de Estudios Vascos.
- BUESA, M. y MOLERO, J. (1992) “Capacidad tecnológica y ventajas competitivas en la industria española: análisis a partir de las patentes”, *Ekonomiaz*, nº 22.
- COOKE, P (2000): “Business Processes in Regional Innovation Systems in the European Union” en ACS, Z. (2000) pp.53-71.
- COOKE, P (2001): “Regional innovation systems, clusters and knowledge economy”. *Industrial and Corporate Change*, vol 10, nº4, pp.945-974.
- COOKE, P., BOEKHOLT, P., TODLING, F. (2000): *The governance of innovation in Europe*. Pinter. London.

- COOKE, P., GÓMEZ URANGA, M., ETXEBARRÍA, G. (1997): "Regional Systems of Innovation: Institutional and Organisational Dimensions". *Research Policy*, nº. 26, pp. 474-491.
- DOLOREUX, D. (2002). "What we should know about regional systems of innovation. *Technology in Society*, nº24, pp. 243-263.
- EDQUIST, C.(1997): *Systems of Innovation Technologies, Institutions and Organizations*. London Pinter. London.
- EUROPEAN COMMISSION (2002):*European Innovation Scoreboard: Technical Paper n°3 EU Regions*. www.cordis.lu/trendchart
- FELDMAN, M. (1994): *The Geography of Innovation*. Dordrecht.
- FREEMAN, CH. (1987): *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Pinter. London.
- GARCÍA QUEVEDO, J. (1999): *Innovación tecnológica y geografía en España*. Tesis doctoral dirigida por la Dra. M^a Teresa Costa Campí. Departamento de Econometría. Estadística y Economía Española, Universidad de Barcelona.
- GRILICHES, Z. (1990): "Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey"; *Journal of Economic Literature*, vol. 28, pp.1661-1703.
- GUMBAU, M. (1996): *La dimensión regional de la innovación tecnológica*, IVIE- WP-EC96-08. Valencia.
- HEIJS, J. (2001a):*Política tecnológica e innovación. Evaluación de la financiación pública de I+D en España*. Consejo Económico y Social. Madrid.
- HEIJS, J. (2001b): *Sistemas Nacionales y Regionales de Innovación y Política Tecnológica*. Documento de trabajo nº. 24, Instituto de Análisis Industrial y Financiero. Universidad Complutense. Madrid. www.ucm.es/BUCM/cee/iaif
- HOWELLS, J. (1999): "Regional systems of innovation?". En ARCHIBUGI, D. et.al (1999) pp. 67-93.
- INE (varios años): *Contabilidad regional de España (varios años)*. Madrid.
- INE (varios años): *Encuesta de Población Activa (varios años)*. Madrid
- INE (varios años): *Estadística de Enseñanza Superior Universitaria (varios años)*. Madrid.
- INE (varios años): *Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D) (varios años)*. Madrid.
- JAFFE, A. (1989): "Real Effects of Academic Research" *The American Economic Review*, vol. 79-5, pp. 957-970.
- KOSCHATZKY, K., KULICKE, M., ZENKER, A. (eds.) (2000): *Innovation Networks*. Heidelberg. ISI
- LANDABASO, M., OUGHTON, C., MORGAN, K. (1999): "Learning regions in Europe: Theory, Policy and Practice through the RIS". Presentado en 3er International Conference on Technology and Innovation Policy. Austin, USA, 30 agosto, 2 septiembre.
- LUNDVALL, B.A. (1992): *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive learning*. Pinter. London
- MARTÍNEZ PELLITERO, M y BAUMERT, T (2003): *Medida de la capacidad innovadora de las Comunidades Autónomas españolas: construcción de un índice regional de la innovación*. Documento de trabajo nº 35, Instituto de Análisis Industrial y Financiero. Universidad Complutense. Madrid. www.ucm.es/BUCM/cee/iaif
- MARTÍNEZ PELLITERO, M. (2002): *Recursos y resultados de los Sistemas de Innovación: Elaboración de una tipología de Sistemas Regionales de Innovación en España*. Documento de trabajo nº 34, Instituto de Análisis Industrial y Financiero. Universidad Complutense. Madrid. www.ucm.es/BUCM/cee/iaif

- MOLERO, J. y BUESA, M (1998): "Les partenariats de technologie industrielle en Espagne". *OCDE-STI Revue*, nº 23
- MORGAN, K., NAUWELAERS, C. (eds.) (1999): *Regional Innovation Strategies*. The Stationery Office. London.
- NAVARRO, M. (2001): *Los Sistemas Nacionales de Innovación: Una revisión de la literatura*. Documento de trabajo nº. 26, Instituto de Análisis Industrial y Financiero Universidad Complutense. Madrid. www.ucm.es/BUCM/cee/iaif
- NELSON, R.R. (eds.) (1993): *National Innovation Systems: A Comparative Study*. Oxford University Press. New York.
- OECD (1994): *manual on the Measurement of Human Resources devoted to S&T*. Camberra Manual. Paris.
- PORTER, M.E. (1990): *The Competitive Advantage of Nation*. Mac Millan. London.
- STERN, S., PORTER, M.E. Y FURMAN, J.L. (1999): *The Determinants of National Innovative Capacity*; NBER Working Paper 7876.
- STERN, S., PORTER, M.E. Y FURMAN, J.L. (2000): "Los factores impulsores de la capacidad innovadora nacional: implicaciones para América Latina". *Claves de Economía Mundial*, ICEX; Madrid, pp78-88.
- STERN, S., PORTER, M.E. Y FURMAN, J.L. (2002): "The Determinants of National Innovative Capacity"; *Research Policy*, nº 31, pp. 899-933.
- TRAJTENBERG, M. (1990): *Economic Analysis of Product Innovation*. Cambridge (MA).
- TRAJTENBERG, M. (1990): "Patents as indicators of Innovation"; en TRAJTENBERG, M (ed)(1990)

ÚLTIMOS TÍTULOS PUBLICADOS

- 16.- *Formas de Internacionalización. Un estudio aplicado.* Adolfo Gutiérrez de Gandarilla Saldaña y Luis Javier Heras López. (1999). (Existe la versión en inglés de este documento).
- 17.- *Difusión de los créditos del CDTI en las empresas innovadoras del País Vasco y Navarra.* Joost Heijs. (1999).
- 18.- *Innovation and Internationalisation Policies in Spain: Special Consideration of Less Developed Areas.* José Molero y Antonio Fonfría. (2000).
- 19.- *El Control de los intercambios internacionales de armamento y tecnologías de doble uso: el caso de España.* Mikel Buesa. (2000).
- 20.- *Patrones tecnológicos y competitividad: un análisis de las empresas innovadoras en el País Vasco.* Mikel Buesa y Arantza Zubiaurre. (2000).
- 21.- *Public finance of the R&D activities in enterprises: Role and impact of the Spanish low interest credits for R&D.* Joost Heijs (2000).
- 22.- *Intervencionismo estatal durante el franquismo tardío: un análisis del condicionamiento industrial.* Mikel Buesa y Luis E. Pires (2001).
- 23.- *Nuevas pautas de internacionalización de la I+D de las empresas multinacionales estadounidenses.* Ana Bellver (2001).
- 24.- *Sistemas nacionales y regionales de innovación y política tecnológica: Un aproximación teórica.* Joost Heijs (2001)
- 25.- *Justificación de la política de innovación desde un enfoque teórico y metodológico.* Joost Heijs (2001).
- 26.- *Los sistemas nacionales de innovación: una revisión de la literatura.* Mikel Navarro (2001).
- 27.- *El análisis y la política de clusters.* Mikel Navarro (2001).
- 28.- *Los sistemas regionales de innovación del País Vasco y Navarra.* Mikel Buesa (2001).
- 29.- *Centralisation or dispersion?: a spatial analysis of the impact of the single market programme on the activity of us manufacturing affiliates.* Andrew Mold (2001)
- 30.- *El sistema regional de innovación de la Comunidad de Madrid.* Mikel Buesa (2002).
- 31.- *Economía de la secesión: Los costes de la 'No-España' en el País Vasco.* Mikel Buesa (2002).
- 32.- *The spanish public financial support accesible for small and medium sized firms: organisations, programes, instruments and measures.* Joost Heijs (2002).

33.- *Los determinantes de la capacidad innovadora regional: una aproximación econométrica al caso español. Recopilación de estudios y primeros resultados.* Thomas Baumert y Joost Heijs (2002).

34.- *Recursos y resultados de los sistemas de innovación: elaboración de una tipología de sistemas regionales de innovación en España.* Mónica Martínez Pellitero (2002).

35.- *Medida de la capacidad innovadora de las Comunidades Autónomas: construcción de un índice regional de innovación.* Mónica Martínez Pellitero y Thomas Baumert (2003)

36.- *Innovación tecnológica y competitividad: análisis microeconómico de la conducta exportadora en México.* Salvador Estrada y Joost Heijs (2003).

37.- *Indicadores de la sociedad de la información en España.* Salvador Estrada (2003)

38.- *Los centros tecnológicos y el sistema regional de innovación. El caso del País Vasco.* Mikel Navarro Arancegui y Arantza Zubiaurre Goena (2003).

39.- *Ciencia y Tecnología en la España democrática: la formación de un sistema nacional de innovación.* Mikel Buesa (2003).

40.- *Las empresas del País Vasco ante la secesión.* Mikel Buesa, Joost Heijs, Thomas Baumert y Mónica Martínez Pellitero (2003).

41.- *Difusión y adicionalidad de las ayudas públicas a la innovación: una estimación basada en "propensity score matching".* Liliana Herrera y Joost Heijs (2004).

42.- *Relaciones e interacción entre los agentes del sistema nacional de innovación de España: resultados de la encuesta-IAIF/FECYT.* Joost Heijs, Andrés Fernández Díaz, Patricia Valadez y Alicia Coronil (2004).

43.- *Evaluación de la efectividad de la política de cooperación en la innovación.* Joost Heijs, Andrés Fernández Díaz, Patricia Valadez y Alicia Coronil (2004).

44.- *Patrones regionales de uso y consumo de TIC'S: hacia un índice regional de la Sociedad de la Información.* Salvador Estrada (2004).

Normas de edición para el envío de trabajos:

Texto: Word para Windows

Tipo de letra del texto: Times New Roman 12 Normal

Espaciado interlineal: Sencillo

Tipo de letra de las notas de pie de página: Times New Roman 10 Normal

Numeración de páginas: Inferior centro

Cuadros y gráficos a gusto del autor indicando programas utilizados

En la página 1, dentro de un recuadro sencillo, debe figurar el título (en negrilla y mayúsculas), autor (en negrilla y mayúsculas) e institución a la que pertenece el autor (en letra normal y minúsculas)

En la primera página del trabajo, se deberá incluir un *Resumen* en español e inglés (15 líneas máximo), acompañado de *palabras clave*

Los trabajos habrán de ser enviados en papel y en soporte magnético a la dirección del Instituto de Análisis Industrial y Financiero.